اللَّعِبُ بِالْمُخَطَّطَاتِ

اتِّبَاعُ التَّعْلِيمَاتِ



آنا ماكدوجال

ترجمة: إسراء الشهاوي

اللَّعِبُ بِالْمُخَطَّطَاتِ



اتِّبَاعُ التَّعْلِيمَاتِ

آنا ماكدوجال

ترجمة: إسراء الشهاوي

اتباع التعليمات والإرشادات خطوة خطوة يساعدنا في تحقيق هدفنا.

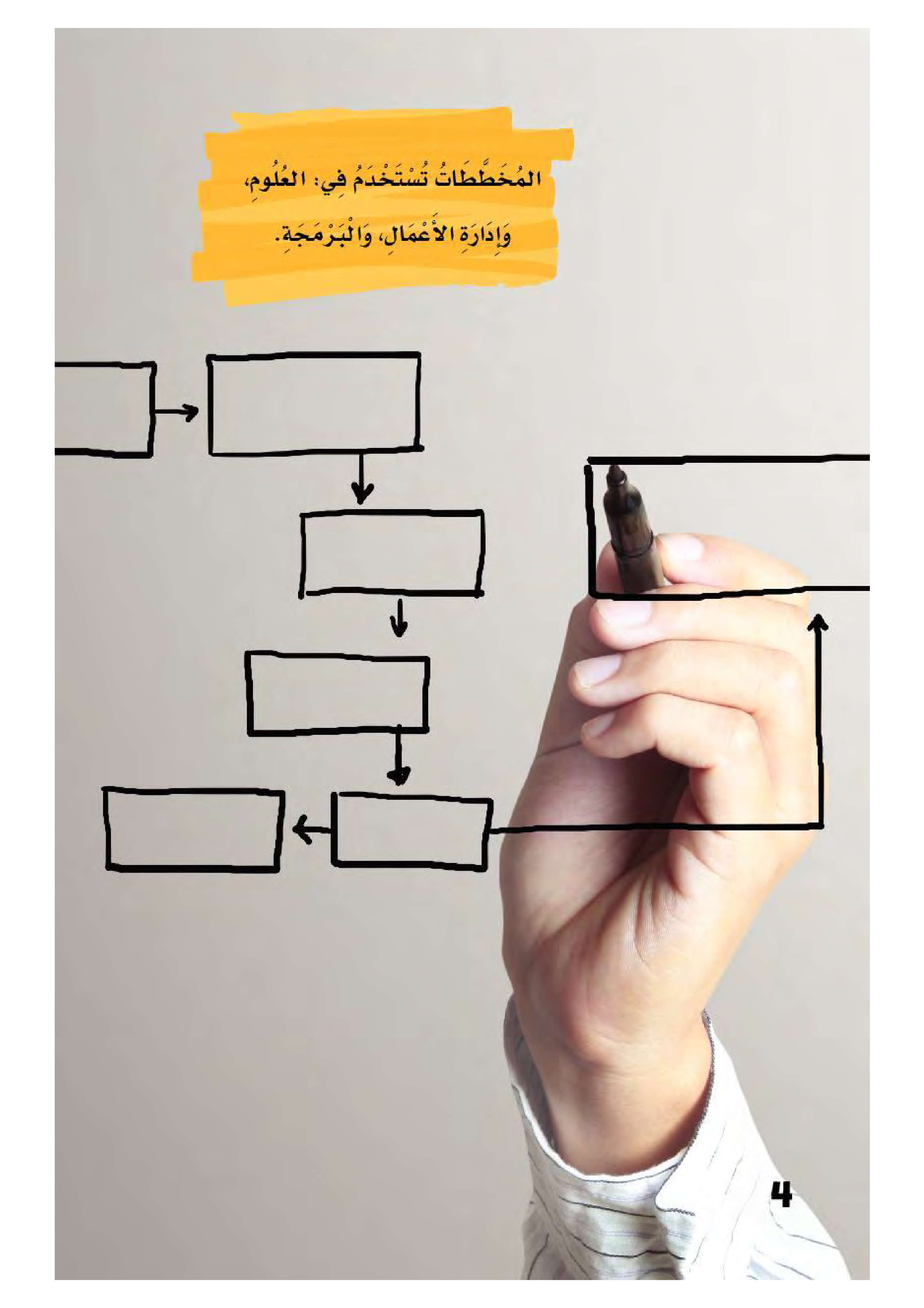






نهلة و ناهل
Nahla wa Nahil

دَلِيلُ المُحْتَوَيَاتِ



المُخَطَّطَاتُ تُسْتَخْدَمُ فِي: العُلُومِ، وَإِدَارَةِ الأَعْمَالِ، وَالْبَرْمَجَةِ.

مَا هِيَ المُخَطَّطَاتُ؟

هَلْ سَبَقَ لَكَ أَنْ عَمِلْتَ عَلَى تَجْرِبَةٍ فِي صَفِّ العُلُومِ؟ كُلُّ مَا نَعْرِفُهُ عَنِ العُلُومِ هُوَ بِفَضْلِ التَّجَارِبِ. يُفَكِّرُ النَّاسُ فِي فَرْضِيَّةٍ مَا، ثُمَّ يَقُومُونَ بِاخْتِبَارِهَا لِمَعْرِفَةِ مَا إِذَا كَانَتْ صَحِيحَةً. مُعْظَمُ التَّجَارِبِ لَدَيْهَا العَدِيدُ مِنَ الخُطُوَاتِ، بِحَيْثُ يَكُونُ مِنَ الصَّعْبِ تَتَبُّعُ كُلِّ هَذِهِ الخُطُوَاتِ؛ وَبِالتَّالِي يُمْكِنُكَ أَنْ تَسْتَخْدِمَ المُخَطَّطَاتِ. وَالمُخَطَّطَاتُ هِيَ عِبَارَةٌ عَنْ رُسُومَاتٍ تُوَضِّحُ تَقَدُّمَ الخُطُوَاتِ فِي التَّجْرِبَةِ بِاسْتِخْدَامِ الخُطُوطِ المُتَّصِلَةِ. تُسَاعِدُكَ المُخَطَّطَاتُ عَلَى القِيَامِ بِالتَّجَارِبِ وَمُتَابَعَتِهَا خُطْوَةً بِخُطْوَةٍ وَبِطَرِيقَةٍ سَهْلَةٍ.

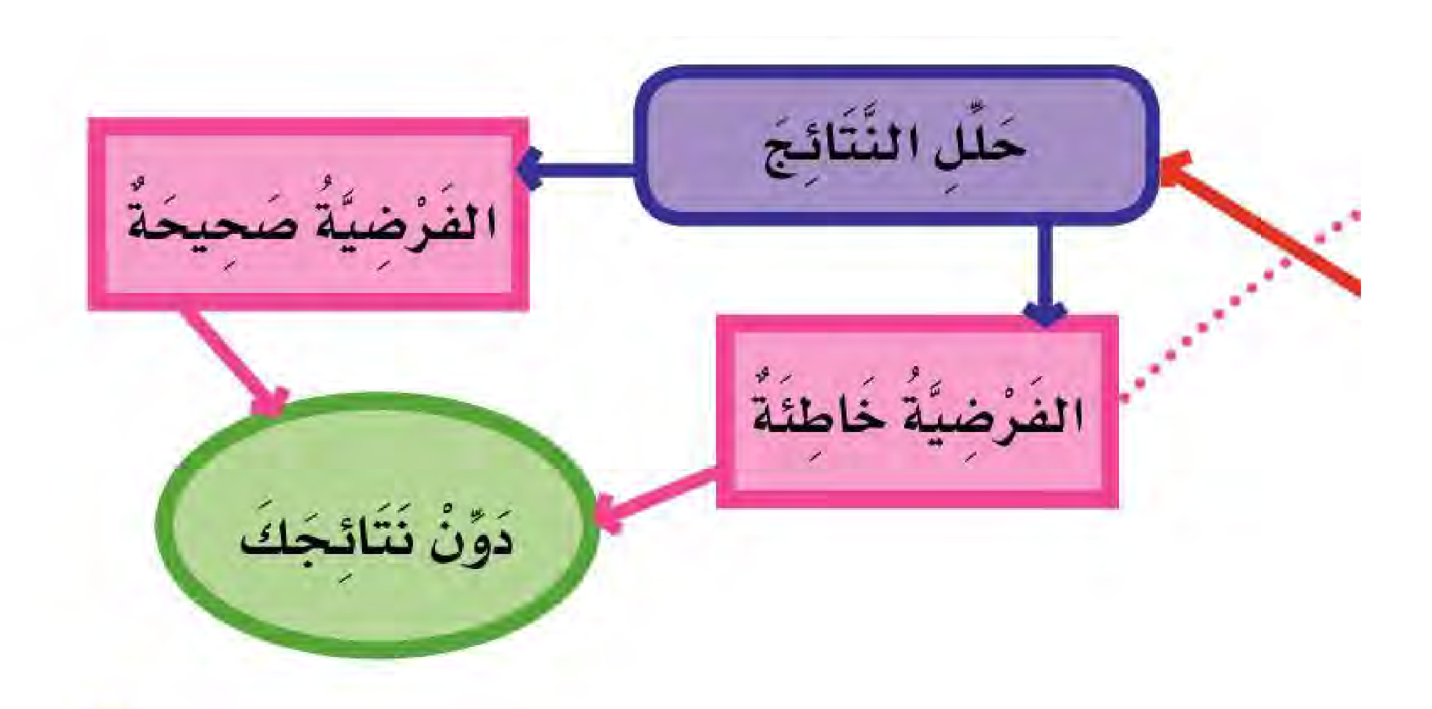
المَنْهَجُ العِلْمِيُّ

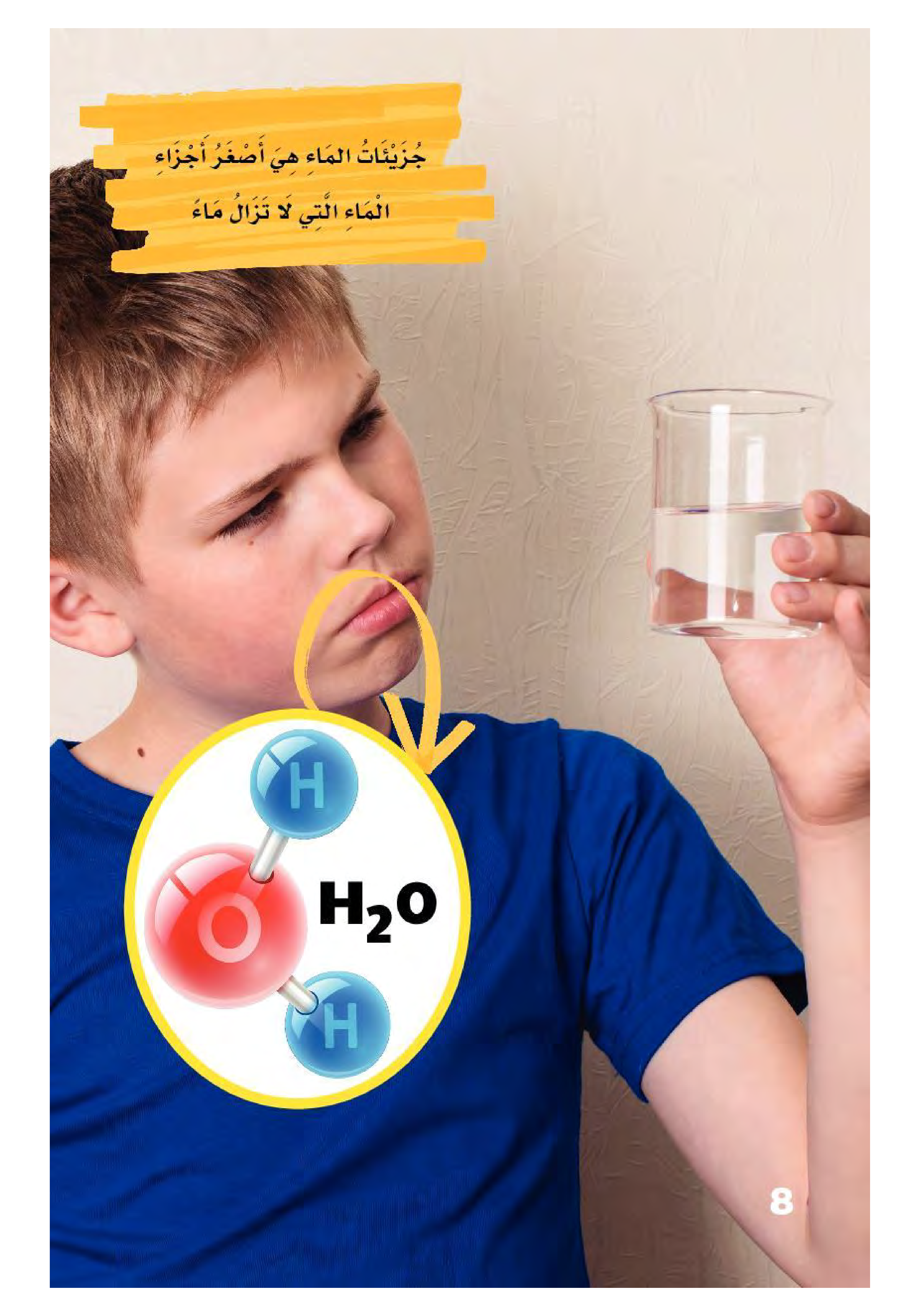
يَعْتَمِدُ العُلَمَاءُ عَلَى المَنْهَجِ العِلْمِيِّ عِنْدَمَا يَقُومُونَ بِإِجْرَاءِ التَّجَارِبِ. والمَنْهَجُ العِلْمِيُّ هُوَ خُطُوَاتُ إِجْرَاءِ التَّجَارِبِ وَالَّتِي اسْتُخْدِمَتْ لِمِئَاتِ السِّنِينَ. يَتَّبِعُ العُلَمَاءُ هَذَا الْمَنْهَجَ فِي كُلِّ تَجْرِبَةٍ.



مُخَطَّطُ المَنْهَجِ العِلْمِيِّ يُوضِّحُ لَكَ طَرِيقَةَ اسْتِخْدَامِه

أَوَّلًا تَحْتَاجُ إِلَى طَرْحِ سُؤَالٍ، عَلَى سَبِيلِ المِثَالِ: هَلْ تَسْقُطُ الأَشْيَاءُ الثَّقِيلَةُ وَالخَفِيفَةُ بِنَفْسِ المُعَدَّلِ؟ يَجِبُ عَلَيْكَ البَحْثُ فِي هَذَا المَوْضُوعِ وَتَكْوِينُ فَرْضِيَّةٍ. اخْتَبِرْ هَذِهِ الفَرْضِيَّةَ مِنْ خِلَالِ التَّجْرِبَةِ وَرَاقِبِ النَّتَائِجَ. إِذَا كَانَتِ التَّجْرِبَةُ تَعْمَلُ بِشَكْلٍ مُخْتَلِفٍ عَمَّا تَوَقَّعْتَهُ فَيُمْكِنُكَ تَغْيِيرُهَا وَالمُحَاوَلَةُ مَرَّةً أُخْرَى.





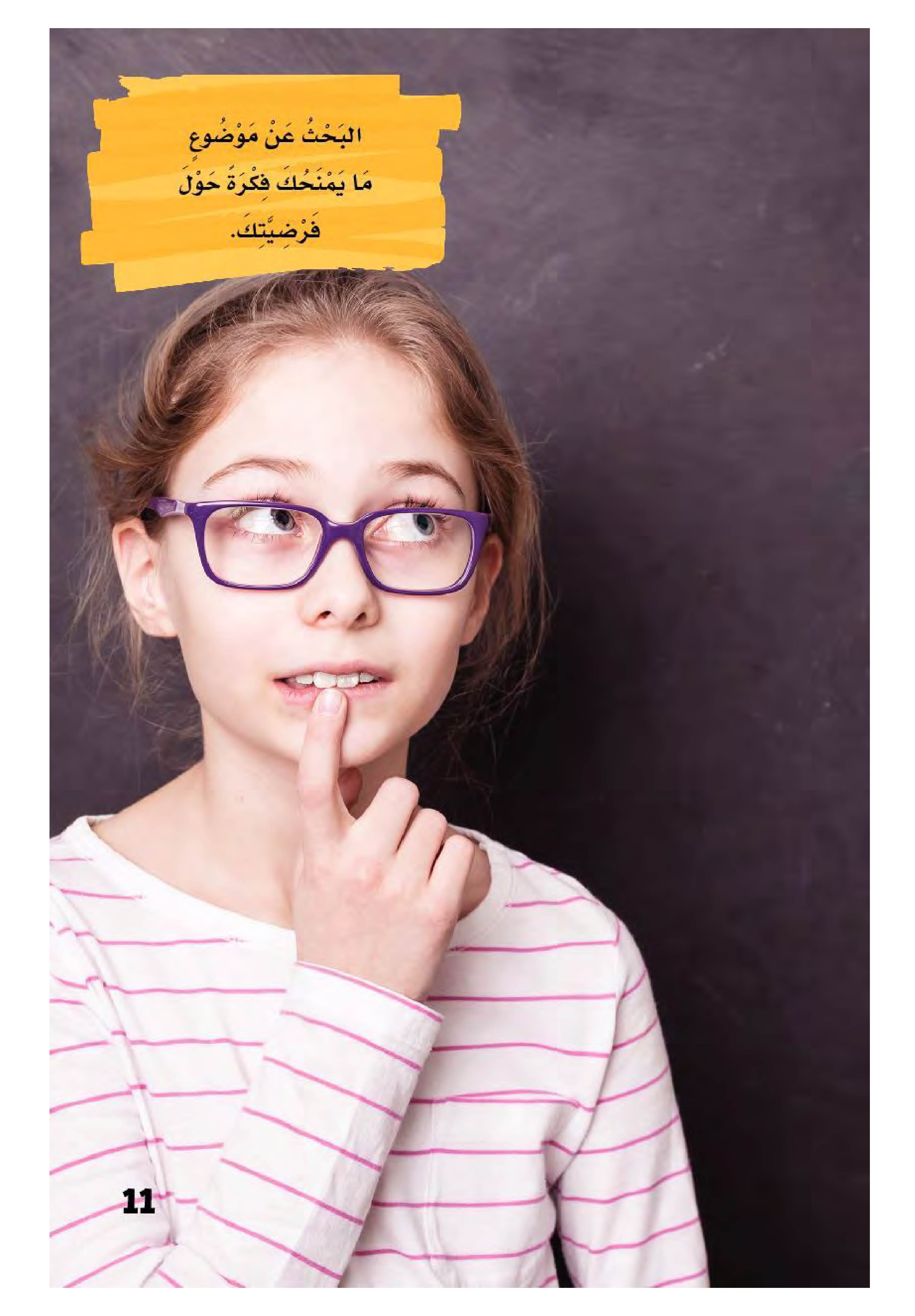
جُزَيْئَاتُ المَاءِ هِيَ أَصْغَرُ أَجْزَاءِ
الْمَاءِ الَّتِي لَا تَزَالُ مَاءً

إِجْرَاءُ تَجْرِبَةٍ

فَكِّرْ فِي نَوْعِ التَّجْرِبَةِ الَّتِي تَرْغَبُ فِي القِيَامِ بِهَا. كُلُّ شَيْءٍ يَبْدَأُ بِسُؤَالٍ. هَلْ يَنْكَمِشُ البَالُونُ فِي الهَوَاءِ البَارِدِ؟ مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ خَلْطِ بِيكَربُونَاتِ الصُّوديُوم وَالخَلِّ؟ هَلْ يَذُوبُ السُّكَّرُ فِي المَاءِ؟ تَخَيَّلْ أَنَّكَ تُرِيدُ إِجْرَاءَ تَجْرِبَةٍ تُجِيبُ عَلَى هَذَا السُّؤَالِ: هَلْ تَتَحَرَّكُ الجُزَيْئَاتُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ فِي المَاءِ السَّاخِنِ أَم البَارِدِ؟ أَوَّلًا، قُمْ بِأَبْحَاثِكَ الخَاصَّةِ. سَوْفَ تَجِدُ أَنَّ الجُزَيْئَاتِ هِيَ أَصْغَرُ أَجْزَاءِ المَادَّةِ الَّتِي لَا تَزَالُ لَدَيْهَا كُلُّ خَصَائِصِ هَذِهِ المَادَّةِ.

مَا مَعْنَى الفَرْضِيَّةِ؟

بِمُجَرَّدِ طَرْحِ سُؤَالٍ وَالبَحْثِ فِي المَوْضُوعِ، يُمْكِنُكَ أَنْ تُخَمِّنَ الإِجَابَةَ، هَذِهِ هِيَ الفَرْضِيَّةُ. قَدْ تَكُونُ مُتَأَكِّدًا إِلَى حَدٍّ مَا بِشَأْنِ مَا تَعْتَقِدُ أَنَّهُ سَيَحْدُثُ. بِالتَّأْكِيدِ لَا يَزَالُ مِنَ المُهِمِّ إِجْرَاءُ التَّجْرِبَةِ لِاكْتِشَافِ ذَلِكَ. بِالنِّسْبَةِ لِهَذِهِ التَّجْرِبَةِ، قَدْ تَكُونُ فَرْضِيَّتُكَ هِيَ: «أَنَّ الجُزَيْئَاتِ تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ فِي المَاءِ السَّاخِنِ». وَيُمْكِنُ أَنْ يَعْتَمِدَ ذَلِكَ عَلَى بَحْثِكَ حَوْلَ كَيْفِيَّةِ عَمَلِ الجُزَيْئَاتِ فِي ظُرُوفٍ مُخْتَلِفَةٍ. وَمَعَ ذَلِكَ، قَدْ تُخَمِّنُ العَكْسَ. هُنَاكَ طَرِيقَةٌ وَاحِدَةٌ فَقَطْ لِمَعْرِفَةِ ذَلِكَ!


البَحْثُ عَنْ مَوْضُوعٍ
مَا يَمْنَحُكَ فِكْرَةً حَوْلَ
فَرْضِيَّتِكَ.

الِاخْتِبَارُ

الْآنَ حَانَ الوَقْتُ لِاخْتِبَارِ فَرْضِيَّتِكَ. سَيَكُونُ لِهَذَا الْجُزْءِ مِنَ التَّجْرِبَةِ خُطُوَاتُهُ الخَاصَّةُ.

فِي التَّجَارِبِ يَجِبُ أَنْ تَبْقَى بَعْضُ الشُّرُوطِ كَمَا هِيَ.
ضَعْ نَفْسَ الكَمِّيَّةِ مِنَ المَاءِ فِي كُلِّ كُوبٍ.




أَوَّلًا، خُذْ ثَلَاثَةَ أَكْوَابٍ شَفَّافَةٍ أَوْ بَرْطَمَانَاتٍ. بِاسْتِخْدَامِ شَرِيطٍ لَاصِقٍ وَقَلَمٍ مُلَوَّنٍ، قُمْ بِتَمْيِيزِهَا عَلَى أَنَّهَا مَاءٌ بَارِدٌ وَمَاءٌ فِي دَرَجَةِ حَرَارَةِ الغُرْفَةِ وَمَاءٌ سَاخِنٌ. امْلَأْ الكُوبَ الأَوَّلَ بِالمَاءِ البَارِدِ جِدًّا.

امْلَأْ الكُوبَ الثَّانِي بِمَاءٍ بِدَرَجَةِ حَرَارَةِ الغُرْفَةِ، أَيْ: لَيْسَ دَافِئًا جِدًّا أَوْ بَارِدًا.

امْلَأْ الكُوبَ الثَّالِثَ بِالمَاءِ الَّذِي يَغْلِي فِي المِيكْرُووِيفِ أَوْ عَلَى المَوْقِدِ. أَخِيرًا، أَضِفْ قَطْرَةً مِنْ صِبْغَةِ الطَّعَامِ إِلَى كُلِّ كُوبٍ.





انْظُرْ إِلَى الصِّبْغَةِ بَعْدَ أَنْ تَلْمِسَ
الماءَ. مَا مَدَى سُرْعَةِ انْتِشَارِهَا؟

النَّتَائِجُ!

سَوْفَ تَبْدَأُ صِبْغَةُ الطَّعَامِ بِالتَّرَسُّبِ فِي المَاءِ. شَاهِدْ مَا يَحْدُثُ فِي كُلٍّ مِنَ الكُئُوسِ الثَّلَاثَةِ. هَلْ يَحْدُثُ نَفْسُ الشَّيْءِ أَمْ هُنَاكَ اخْتِلَافٌ؟ سَتُلَاحِظُ أَنَّ صِبْغَةَ الطَّعَامِ تَنْتَشِرُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ فِي المَاءِ السَّاخِنِ، وَتَتَحَرَّكُ بِبُطْءٍ فِي المَاءِ البَارِدِ. أما النَّتَائِجُ الخَاصَّةُ بِكَأْسِ المَاءِ فِي دَرَجَةِ حَرَارَةِ الغُرْفَةِ تَكُونُ مُتَوَسِّطَةً. تَدْعَمُ نَتَائِجُ هَذِهِ التَّجْرِبَةِ الفَرْضِيَّةَ القَائِلَةَ: إِنَّ الجُزَيْئَاتِ تَتَحَرَّكُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ فِي المَاءِ السَّاخِنِ.

حَاوِلْ مَرَّةً أُخْرَى

مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا كَانَتْ فَرْضِيَّتُكَ خَاطِئَةً؟ رُبَّمَا خَمَّنْتَ أَنَّ الجُزَيْئَاتِ تَتَحَرَّكُ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ فِي المَاءِ البَارِدِ. فِي هَذِهِ الحَالَةِ، يُمْكِنُكَ العَوْدَةُ وَتَصْحِيحُ فَرْضِيَّتِكَ بِالمَعْلُومَاتِ الَّتِي تَعْرِفُهَا الآنَ. إِذَا لَمْ يَسِرْ أَيُّ جُزْءٍ مِنَ التَّجْرِبَةِ بِالطَّرِيقَةِ الَّتِي يُفْتَرَضُ أَنْ يَسِيرَ بِهَا، فَيُمْكِنُكَ إِعَادَةُ التَّجْرِبَةِ مَرَّةً أُخْرَى. فِي بَعْضِ الأَحْيَانِ، يُحَاوِلُ العُلَمَاءُ تَجْرِبَةَ مُتَغَيِّرَاتٍ جَدِيدَةٍ، بِحَيْثُ يُمْكِنُ لِهَذِهِ المُتَغَيِّرَاتِ أَنْ تَدْعَمَ فَرْضِيَّتَهُمْ. الطَّرِيقُ الصَّحِيحُ لِإِضَافَةِ مُتَغَيِّرَاتٍ جَدِيدَةٍ هُوَ اخْتِبَارُهَا وَاحِدًا تِلْوَ الْآخَرِ.



إِذَا غَيَّرْتَ تَجْرِبَتَكَ، فَتَأَكَّدْ مِنْ إِصْلَاحِ المُخَطَّطِ الخَاصِّ بِكَ لِإِظْهَارِ التَّغْيِيرِ.



مَا هُوَ اسْتِنْتَاجُكَ؟

يُمْكِنُكَ تَقْدِيمُ نَتَائِجِكَ إِلَى فَصْلِكَ.

عَرْضُ النَّتائِجِ

الْخُطْوَةُ الْأَخِيرَةُ فِي التَّجْرِبَةِ هِيَ عَرْضُ نَتَائِجِكَ. فَمِنْ خِلَالِ نَتَائِجِ تَجْرِبَتِكَ يَجِبُ أَنْ تَكُونَ قَدْ وَصَلْتَ إِلَى نَتِيجَةٍ. مَاذَا تَعَلَّمْتَ مِنَ التَّجْرِبَةِ؟ مَا هُوَ الصَّوَابُ مِنْ وِجْهَةِ نَظَرِكَ؟

يُمْكِنُكَ عَرْضُ نَتَائِجِكَ لِتَعْلِيمِ الآخَرِينَ حَوْلَ الْجُزَيْئَاتِ. اكْتُبْ تَوْضِيحًا مِثْلَ: «صِبْغَةُ الطَّعَامِ تَحَرَّكَتْ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ فِي المَاءِ السَّاخِنِ، نَسْتَنْتِجُ مِنْ ذَلِكَ أَنَّ الجُزَيْئَاتِ تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ فِي المَاءِ السَّاخِنِ». قَدْ يَسْتَخْدِمُ النَّاسُ نَتَائِجَ تَجْرِبَتِكَ عِنْدَمَا يَبْحَثُونَ فِي مَوْضُوعٍ لِتَجْرِبَتِهِمُ الخَاصَّةِ!

رَسْمُ المُخَطَّطِ

إِنَّ رَسْمَ مُخَطَّطٍ لِتَجْرِبَتِكَ يُمْكِنُ أَنْ يُسَاعِدَ الأَشْخَاصَ عَلَى فَهْمِ نَتَائِجِكَ أَوْ إِعَادَةِ إِجْرَاءِ التَّجْرِبَةِ. يُسْتَخْدَمُ المُخَطَّطُ لِتَقْسِيمِ التَّجْرِبَةِ إِلَى مَهَامَّ صَغِيرَةٍ وَسَهْلَةٍ. ابْدَأْ بِالخُطْوَةِ الأُولَى وَهِيَ «تَجْمِيعُ المَوَادِّ»، ثُمَّ ارْسُمْ سَهْمًا إِلَى الخُطْوَةِ التَّالِيَةِ «تَمْيِيزُ الأَكْوَابِ». فِي بَعْضِ الأَحْيَانِ، قَدْ يَنْقَسِمُ المُخَطَّطُ إِلَى سَهْمَيْنِ. قَدْ تَكْتُبُ: «إِذَا كَانَتِ الإِجَابَةُ (بِنَعَم.. ثُمَّ)، وَإِذَا كَانَتِ الإِجَابَةُ (بِلا.. ثُمَّ)، ارْبُطْ هَذِهِ العِبَارَاتِ بِالأَسْهُمِ». فِي هَذِهِ الحَالَةِ تَعْتَمِدُ الخُطْوَةُ التَّالِيَةُ عَلَى نَتَائِجِ الخُطْوَةِ السَّابِقَةِ.

هَذَا المُخَطَّطُ يُقَسِّمُ التَّجْرِبَةَ
إِلَى أَجْزَاءٍ صَغِيرَةٍ يَسْهُلُ تَتَبُّعُهَا



المُخَطَّطَاتُ فِي البَرْمَجَةِ

المُخَطَّطَاتُ لَا تُسْتَخْدَمُ فَقَطْ فِي العُلُومِ الطَّبِيعِيَّةِ، إِنَّمَا تُسْتَخْدَمُ أَيْضًا فِي عِلْمِ الحَاسُوبِ. يَسْتَخْدِمُ المُبَرْمِجُونَ المُخَطَّطَاتِ لِإِنْشَاءِ التَّعْلِيمَاتِ البَرْمَجِيَّةِ الخَاصَّةِ بِهِمْ.

المُخَطَّطَاتُ هِيَ طَرِيقَةٌ جَيِّدَةٌ لِلتَّخْطِيطِ لِمَهَامِّ البَرْنَامَجِ. يُسَاعِدُ المُخَطَّطُ المُبَرْمِجَ فِي تَوْضِيحِ سِلْسِلَةِ الخُطُوَاتِ الَّتِي يَجِبُ تَنْفِيذُهَا لِلوُصُولِ إِلَى الحَلِّ. هَذَا مُفِيدٌ بِشَكْلٍ خَاصٍّ فِي إِنْشَاءِ بَرْنَامَجٍ يَحْتَوِي العَدِيدَ مِنَ الأَجْزَاءِ. يُمْكِنُ لِلْمُبَرْمِجِينَ رُؤْيَةُ تَدَفُّقِ الخُطُوَاتِ قَبْلَ أَنْ يَكْتُبُوا البَرْنَامَجَ بِلُغَةِ البَرْمَجَةِ. مِنَ العُلُومِ إِلَى البَرْمَجَةِ، فَإِنَّ اسْتِخْدَامَ المُخَطَّطَاتِ هِيَ طَرِيقَةٌ مُمْتِعَةٌ وَسَهْلَةٌ لِإِظْهَارِ خُطُوَاتِكَ!

مُصْطَلَحَاتٌ

الاسْتِنْتَاجُ: نَتِيجَةٌ مَبْنِيَّةٌ عَلَى سَبَبٍ.

الْحَالَةُ: الْحَالَةُ الَّتِي يُوجَدُ عَلَيْهَا الشَّيْءُ.

يَذُوبُ: يَخْتَلِطُ تَمَامًا فِي السَّائِلِ.

الفَرْضِيَّةُ: تَخْمِينٌ عِلْمِيٌّ.

تَوْضِيحٌ: شَرْحٌ أَوْ إِظْهَارٌ لِشَيْءٍ مَا.

الْعَمَلِيَّةُ: مَجْمُوعَةٌ مِنَ الخُطُوَاتِ.

لُغَةُ البَرْمَجَةِ: لُغَةٌ تُعْطِي تَوْجِيهَاتٍ لِلأَجْهِزَةِ خَاصَّةً الكُمْبِيُوتِرَ.

تَقَدُّمٌ: الانْتِقَالُ إِلَى الأَمَامِ مِنْ خُطْوَةٍ إِلَى أُخْرَى.

الْبَحْثُ: دِرَاسَةٌ لِلْعُثُورِ عَلَى شَيْءٍ جَدِيدٍ.

مُرَكَّبٌ: المَادَّةُ بِخَصَائِصَ كِيمِيَائِيَّةٍ مُعَيَّنَةٍ.

مُتَغَيِّرٌ: كَمِّيَّةٌ قَدْ تَتَغَيَّرُ عِنْدَمَا تَتَغَيَّرُ شُرُوطٌ أُخْرَى.

الْفِهْرِسُ